

La visión y sus perturbaciones

La pedagogía moderna deseando fijar rumbos precisos á la enseñanza á fin de no malgastar fuerzas en docentes y alumnos, se ocupa no solo de implantar métodos sino también de conocer el alcance de las aptitudes por medio de investigaciones que permitan trabajar con un núcleo de alumnos que tanto en sus aptitudes mentales como en su sensibilidad y sensorialidad general sea normal. El examen de los sentidos es de capital importancia pues ellos nos ponen en relación con lo que nos rodea, son las puertas por donde penetran los conocimientos y de todos, la vista es el llamado científico, pues por él apreciamos las bellezas de la naturaleza en sus múltiples y variadas formas, dándonos idea de extensión, forma, color; nos permite juzgar y razonar no por lo que oímos sino por lo que vemos, de modo que por esto, y múltiples causas más, necesitamos conocer su normalidad é imperfecciones, pues muchas de éstas que serían fácilmente corregidas en un principio, con el tiempo adquieren desarrollo y concluyen por contribuir á la desgracia de toda una vida. En la escuela no es posible conocer la patología del sentido de la visión; casos presenta que escapan al saber del maestro y á los medios de que dispone, pero sí, le permite conocer ciertas anomalías que si no puede corregirlas por lo menos el deber es no aumentarlas. Para encarar el asunto de este trabajo, describiré primeramente el ojo normal anatómico y fisiológico y luego los analizaré del punto de vista patológico que es el objeto de esta monografía. El aparato de la visión es complejo, pues tiene por órgano externo el globo ocular, formado por tres túnicas que describiéndolas de afuera adentro son: 1º una túnica externa de naturaleza fibrosa; 2º la media, de naturaleza varia, vascular musculosa y rica en pigmento y la 3ª nerviosa, formada por la expansión del nervio óptico donde se encuentran las células destinadas á recibir las impresiones luminosas. Someramente trataré estas tres túnicas, los medios líquidos y sólidos, transparentes y á la vez refringentes que ocupan los espacios intermedarios dedicando más atención en esta primera parte, al aparato nervioso central de la visión. La primer túnica, la esclerótica, es opaca pues no puede como la córnea, ser atravesada por los rayos luminosos; es blanca, pero cambia de coloración según

la edad del individuo; así aparece azulada en la niñez y amarilla en los ancianos. Afecta la forma de un segmento cuya parte posterior presenta orificios por uno de los cuales pasa el nervio óptico y por otros las arterias y nervios ciliares. Completando la esclerótica por su parte anterior, tenemos la córnea transparente, que lo mismo que la anterior es un segmento de esfera de radio más pequeño que la esclerótica. Aún cuando se dice que es un segmento de esfera, la configuración de la córnea es más bien asimétrica y Leroy se inclina á pensar que los músculos motores del globo ocular son los agentes principales de esta asimetría. Hemos dicho que es transparente; pero en la vejez, aunque no patológicamente, se ve aparecer en la región circunferencial de la membrana, una línea estrecha de coloración grisácea denominada *arco senil*. La túnica media, de naturaleza esencialmente vascular y que ha sido llamada la membrana alimentadora del ojo, es la coroides, tapizada por una densa capa de células pigmentadas que le dan una coloración negra ó casi negra. Como la esclerótica, está agujereada en su parte posterior, entrando en ella el nervio óptico y uniéndose por él con el interior de la esclerótica. Constituye para la retina una verdadera cámara cálida que mantiene al rededor de los conos y bastoncitos una temperatura constante favorable á su funcionamiento. La coroides ocupa la parte posterior de esta túnica, pudiendo subdividirse en dos partes: una posterior delgada y uniforme que es la coroides propiamente dicha y otra anterior más espesa, la zona ciliar y entre ambos una línea festoneada, la ora serrata, separándolas. La parte anterior de la túnica la constituye el iris que está separado de la córnea por un espacio considerable denominado cámara anterior del ojo. La coroides propiamente dicha presenta un tinte sombrío, es de consistencia débil, recordando á la pía madre cerebral de la cual puede considerarse un desdoblamiento. La zona ciliar comprende los músculos ciliares adelante y los procesos ciliares atrás; los primeros han sido denominados también músculos de Brücke y tensores de la coroides; tienen la forma de una cinta ó mejor aún de un anillo achatado; los segundos son una serie de repliegues dispuestos en la parte posterior del músculo ciliar; empezando delante de la ora serrata, extiéndense hasta el cristalino formando al rededor de éste una corona llamada cuerpo ciliar. Su forma es variada pero su número es constante, se cuentan en el hombre 70. El iris colocado delante del cristalino de forma circular presenta en su centro un orificio circular, la pupila. La coloración de su cara anterior tiene, generalmente, relación con el color de los cabellos y aún en los albinos presenta un color rojo difuso. Pero cualquiera que sea el tono de la coloración no es uniforme sino que presenta dos zonas concéntricas muy distintas, una más pequeña la coloreada interna y otra mayor, el anillo coloreado externo.

Pupila.—Es esencialmente móvil, tiene por objeto dosar la cantidad de rayos luminosos que penetran en el ojo, siendo por esto que se contrae bajo la influencia de una luz muy viva y que se dilata en un medio débilmente iluminado, no permitiendo que llegue á la

retina más que la cantidad de luz necesaria para producir una impresión normal. En la vida fetal la pupila está cerrada por la membrana pupilar de Wackendorf que hacia el séptimo mes de la vida interna se adelgaza en su centro y presenta un pequeño orificio, primer rudimento de la pupila, el cual se agranda gradualmente hacia el noveno mes, debido á la reabsorción progresiva de la membrana que desaparece en el hombre en los últimos días que preceden al nacimiento. La tercera membrana ó sea la interna de naturaleza nerviosa, es la retina que se extiende desde el nervio óptico hasta la ora serrata. No tomando en cuenta la capa más externa de la retina, formada de células pigmentadas y que presenta una bella coloración negra, en el estado fisiológico es transparente, pero á pesar de ello presenta en los ojos, mantenidos en la obscuridad, una coloración rojiza debido á un pigmento, la rodopsina que se encuentra en los segmentos externos de los bastones. Después de la muerte reviste un tinte opalino ligeramente grisáceo y se altera rápidamente. En el sitio de entrada, el nervio óptico forma una eminencia con una depresión en el medio, la papila del nervio óptico, de coloración blanquecina, estando el polo posterior del ojo ocupado por la mácula lútea, comunmente «mancha amarilla», que se deprime en su centro formando una especie de foseta, la fovea central en cuya parte más profunda hay un punto negro llamado foramen central.

Según Flechsig y Van Gehuchten las fibras de la mácula lútea vienen por el cuerpo geniculado externo para terminar exclusivamente en las paredes de la cisura calcarina, mientras que los otros llegan por el tálamo óptico y los tubérculos cuadrigéminos superiores á terminarse en la corteza cerebral vecina á la cisura. La mancha amarilla debe su coloración á la presencia de un pigmento amarillo uniformemente distribuido en todas las capas de la retina que están delante de las células visuales. La estructura anatómica de la retina se ha distribuido en diez capas: 1ª La limitante externa; 2ª De las fibras nerviosas; 3ª De las células nerviosas; 4ª Plexiforme interna; 5ª Granulosa interna; 6ª Plexiforme externa; 7ª Granulosa externa; 8ª Limitante externa; 9ª La de los conos y bastones; 10ª La pigmentaria.

Esta última proviene de la hoja externa de la vesícula ocular secundaria, desenvolviéndose las otras nueve á expensas de la hoja externa de esta misma vesícula, formando las cinco primeras la porción cerebral de la retina y las cuatro últimas la porción neuro epitelial. De todas estas capas la más importante es la de los conos y bastoncillos que suele aún denominarse la membrana de Jacob, compuesta de elementos alargados é implantados perpendicularmente sobre la limitante externa. Los bastones son formaciones cilíndricas, muy finas en los mamíferos y los pájaros nocturnos y muy gruesos en los batraceos, pájaros diurnos y peces, faltando completamente en los reptiles. Los conos son un poco más cortos pero más anchos, comparándose por su forma á botellas; existen exclusivamente en la retina de los reptiles, muy abundantes en los pájaros diurnos, raros en los nocturnos y mucho menos frecuentes que los bastones en la retina de los mamíferos, esto haciendo abs-

tracción de la fovea central que no posee más que conos. Estos dos elementos son transparentes y homogéneos pero de una constitución anatómica muy delicada, formados de dos segmentos: uno externo y otro interno, siendo el primero cilíndrico en los bastones y cónico en los conos, con estrias transversales y paralelas y aún longitudinales dirigidos de la base á la cisura. El contenido del segmento interno que es perfectamente transparente durante la vida, se vuelve granulosa después de la muerte. Entre ambos segmentos se encuentra un corpúsculo al que Ranvier ha dado el nombre de cuerpo intercalar. Su disposición topográfica en la superficie de la retina no es uniforme, disminuyendo en el hombre el número de conos, yendo del fondo del ojo á la ora serrata, por el contrario el de los bastones aumentan en el mismo sentido. En la región de la ora serrata no hay más que bastones, los conos son raros y como he dicho antes, en la fovea central los bastones desaparecen completamente y son reemplazados por los conos que sobre esta región constituyen solos la membrana de Jacob. Reseñada la constitución anatómica de la retina, podemos darnos una idea de la marcha de las impresiones luminosas en la túnica nerviosa del ojo. Las impresiones luminosas recogidas de la caja pigmentaria por los conos y bastones, son transportadas por los prolongamientos centrales de las células visuales á la plexiforme externa. Allí son retomadas por los prolongamientos ascendentes de las células bipolares, á las células nerviosas de la capa ganglionar, las que las conducen á los centros corticales de la visión. Como se ve, la vía de conducción óptica necesita por lo menos, dos neuronas superpuestas; una periférica, homóloga del neurón periférico de la vía sensitiva general que está representada por células bipolares; y un neurón central representado por células nerviosas ganglionares y cuyo prolongamiento cilindráxil se extiende por el nervio óptico, el quiasma, la bandeleta óptica y el haz óptico intracerebral hasta la esfera visual. El cristalino es el más importante de los medios transparentes del ojo, es una lente biconvexa colocada detrás de la pupila, entre el humor acuoso que está en la parte anterior del ojo y el vítreo que está detrás. Está en equilibrio debido á una zona elástica llamada zona de Zinn, ligamento suspensor del cristalino ó zónula. Lo envuelve una membrana delgada y transparente, la cápsula. El espacio comprendido entre la retina y la cara posterior del cristalino está lleno de una masa transparente, de consistencia gelatinosa, llamada humor vítreo, que se presenta bajo forma de un esferoide, deprimido en su parte anterior, en el cual está alojado el cristalino. El cuerpo vítreo está recubierto por una membrana muy ténue, la hialoidea. Todo el espacio comprendido entre el cristalino y la córnea es dividido por el iris en dos porciones, una mayor, llamada cámara anterior y otra más pequeña llamada cámara posterior, ambas llenas de un líquido incoloro, el humor acuoso. El aparato nervioso central de la visión es sensitivo motor, comprendiendo: 1º un aparato sensorio motor formado del centrípeto visual y centrífugo visual, encargado de la dirección, protección y acomodación; 2º De un aparato sensitivo motor accesorio.

El primero de éstos es el conjunto de neuronas retinianas, bulbares, de los tubérculos cuadrigéminos y las corticales situadas en la región calcarina y lóbulo parietal inferior, correspondiendo á estos diversos pisos los centros de los reflejos inferiores y automáticos superiores. Grasset cree que á la región prefrontal concurren las percepciones conscientes ideoformatrices. Hay en este primer aparato dos vías: las centrípetas, los nervios hemiopticos encargados de conducir cada uno al hemisferio homónimo las impresiones de la mitad de las dos retinas; y las vías centrífugas que tienen nervios especiales así para la dirección de la mirada, los homoculomotores, para la protección del ojo, los de abrir y cerrar los párpados, los de estrechamiento y dilatación de la pupila y para la acomodación los que modifican la curvatura del cristalino.

El centro de asociación de Flechsig está formado por los lóbulos parietales y occipitales del cerebro, por parte del lóbulo lingual y del fusiforme, por el ante cúneo y especialmente por la parte inferior y anterior de la cara externa del lóbulo occipital. En cuanto á las vías sensoriales ópticas están formadas por los pisos ó capas nombradas anteriormente, pero que los anatomistas modernos las dividen en tres: 1ª La de las células visuales, de cuyas neuronas las prolongaciones protoplasmáticas forman los conos y bastoncillos, los dendritos de estas neuronas forman una red con las de la 2ª capa, que es la de las células bipolares cuyas prolongaciones celulífugas van á entremezclarse con las celulípetas de la 3ª capa, que es la ganglionar donde las prolongaciones cilindro-axiles de sus neuronas forman la capa de las fibras nerviosas y constituyen las fibras del nervio óptico. Formado así el nervio óptico atraviesa la esclerótica y coroides y después la cavidad orbitaria de delante á atrás y de fuera adentro para penetrar en el cráneo por el agujero óptico. Estos nervios forman el quiasma óptico del que salen las cintas ópticas, habiendo de cada lado un fascículo que se cruza para formar lo que llamaríamos el nervio hemioptico por contener la mitad homónima de las fibras de las dos retinas; la cinta contorneando el tálamo óptico va á terminar en el cuerpo geniculado externo y tubérculo cuadrigémino anterior. El centro cortical de la visión varía: según Munck, está en el lóbulo occipital y según Monakow y Herschen en la cisura calcarina, comprendiendo, como hemos visto anteriormente, una zona bastante extensa.

La sensibilidad general del ojo depende del trigémino pero en las vías motrices podemos considerar: 1º los nervios sensorios motores y sensitivo motores de la mirada; 2º los protectores del ojo y los de la acomodación. Los sensorio motores comprenden los nervios que gobiernan los movimientos á derecha é izquierda, arriba y abajo. La anatomía descriptiva confiere á los nervios motores del globo ocular tres clases de inervación. El III par inerva los músculos recto superior, inferior, interno y oblicuo menor; el IV par el oblicuo mayor y motor ocular externo y el VI par el recto externo. El centro de desviación conjugada de la cabeza y los ojos está en el piso inferior del lóbulo parietal y en el pliegue curvo, y aunque esto sea discutido

está definitivamente probado que en la corteza cerebral hay una zona cuya destrucción acarrea la desviación conjugada de los ojos del lado opuesto y la existencia de un centro que gobierna la inervación del músculo recto interno de su lado y la del recto externo del opuesto y para esto es preciso creer en un semi entrecruzamiento como el del nervio óptico, tratándose del centro cortical, no así del bulbo cuya acción será directa sobre una mitad de los globos oculares. Los nervios directores de la mirada de arriba y abajo disponen de un nervio elevador (*suspiciens*) y otro depresor (*despiciens*) de los dos globos oculares, confinando las vías motrices por el nervio *suspiciens* con el recto superior y el oblicuo menor, y por el *despiciens*, que hace bajar el globo ocular, con el gran oblicuo del IV par.

Los nervios protectores del ojo.—Son de tres clases: sensoriomotores, sensitivo motores, de los párpados y nervios de la pupila. Los primeros sirven para abrir y cerrar los ojos: para abrirlos el elevador del párpado superior y un filete del óculo motor común y para cerrarlos, el orbicular. Grasset, Pitres, Charcot, opinan que el elevador del párpado superior tiene su centro especial en el lóbulo parietal inferior de la corteza del hemisferio opuesto, el motor ocular común parte del mismo sitio y sus fibras van á los núcleos situados en la parte superior del pedúnculo cerebral, por debajo de los tubérculos cuadrigéminos del que salen las fibras para elevar el párpado superior y algo más lejos los que van al iris. El orbicular recibe su inervación ya sea de la zona rolándica para el nervio general facial y del lóbulo parietal inferior para el facial del ojo. De modo que los nervios antagonistas de los párpados sirven para tres clases de movimientos: reflejos, automáticos y voluntarios. Los primeros son los que los párpados ejecutan impresionados por la luz ó por la aproximación de un cuerpo extraño, como guiñar, pestañear. Los automáticos, como la oclusión de los dos ojos durante el sueño y como ejemplo se citan un paralítico pseudo bulbar, que guiñaba los ojos y que no podía cerrar los párpados voluntariamente para dormir y un oftalmoplégico que conservaba los movimientos reflejos y no podía realizar los voluntarios de los párpados y globo ocular. Los voluntarios son los movimientos espontáneos que los párpados y el ojo realizan en virtud de la asociación automática superior.

Los nervios de la pupila son también de dos clases para cerrarla y abrirla. En el estado de reposo, cuando no hay parálisis, la pupila se coloca en el centro de la abertura parpebral; si hay parálisis del recto superior, ésta aparece hacia abajo y afuera; si del recto interno, hacia afuera buscando la sien; del recto externo, hacia adentro buscando el lagrimal; si la hay en el oblicuo menor la pupila aparece hacia abajo y adentro y si lo es del oblicuo mayor es en cambio hacia adentro y para arriba.

Nervios de la acomodación.—Dos son los nervios que intervienen en la regulación de la convexidad del cristalino en la visión de la distancia y en el tamaño de los objetos: éstos son el músculo ciliar, formado por fibras radiadas y anulares, cuyo objeto es acomodar el ojo hasta el infinito para el *punctum remotum* y aumentar la convexi-

dad del cristalino, acomodando el ojo para la visión de los objetos más próximos y el motor ocular común que inerva el abombamiento del cristalino.

Visión.—La excitación de la retina, mediante la luz, da lugar á los fenómenos de la visión mediante aparatos de refracción que son los medios transparentes del ojo, diafragmas y músculos citados ya en lo expuesto anteriormente; músculos que permiten al globo del ojo reconocer todo el campo visual. Pero hemos dicho que la luz es el excitante normal; requiere sin embargo un número de vibraciones visibles cuyo límite inferior es de 435 000 000 000 y el superior de 764 000 000 000 ni menos ni más que los límites indicados, pues en el primer caso no impresionarán la retina y en el segundo ella se hace insensible. Sabido es que las imágenes se forman en la retina, pero en ciertas condiciones se les puede ver en el fondo del ojo humano. En el ojo *emétrope* (normal) las imágenes se dibujan en la retina; los rayos luminosos que parten de los objetos forman un haz al penetrar en el ojo, cuya base está en la pupila y cuya cima en la retina. Si el foco del haz se forma delante ó detrás de la retina la imagen producida será confusa y habrá perdido su nitidez. Pero en el ojo *amétrope* puede suceder que el diámetro antero-posterior del ojo sea mayor que lo normal, el foco se encuentra delante de la retina, el ojo será *miope*; en caso contrario, *hipermétrope*. Para corregir estos defectos, en el primer caso se utilizan lentes divergentes y en el segundo convergentes. En cuanto á la acomodación del ojo, el *emétrope* está dispuesto para la visión al infinito; hasta los 65 metros la visión se efectúa sin necesidad de acomodación, pero para distancias menores es necesario que intervenga el aparato de acomodación, tanto más, cuanto más próximo esté el objeto, alcanzando su máximo en el *punctum primum* (12 cm. del ojo). El cristalino, músculo ciliar y el iris son los elementos indispensables para la acomodación; el 1º aumenta el poder refringente del ojo, el 2º es el agente de las modificaciones oculares y el 3º regula la cantidad de luz que penetra. La acomodación resulta de las variaciones que se producen en la curvatura de la cara anterior del cristalino. Para la visión de los objetos próximos, la curvatura aumenta, en cambio disminuye para la de los lejanos. Si observamos un sujeto colocado en una cámara oscura al que se le ha colocado una bujía delante del ojo, percibiremos tres imágenes: la 1ª anterior, derecha y virtual formada por la cara anterior de la córnea actuando como un espejo convexo; la 2ª derecha y virtual, la más grande de las tres, formada por la cara anterior del cristalino que actúa como espejo convexo y 3ª la más pequeña, real ó invertida, formada por la cara posterior del cristalino que actúa como un espejo cóncavo.

De estas tres imágenes, la segunda, que se modifica con la distancia de los objetos mirados y sus dimensiones, varía con la distancia. Ella disminuye cuando los objetos se aproximan y aumenta al contrario, dando lugar estas variaciones de la imagen cristalina anterior á deducir que el poder convergente de esta lente aumenta para la visión de los objetos aproximados y disminuye para la

de los objetos alejados. Según cálculos hechos por Helmholtz, para la visión de los objetos, situados al infinito ó mejor dicho muy alejados, el radio de curvatura de la cara anterior del cristalino llega á 10 milímetros y cae á 6 milímetros para la visión de los objetos muy aproximados. Para el primer caso el ojo normal no hace esfuerzos de acomodación pues sólo se necesita para los objetos situados á menos de 65 m., pero aún podemos decir que el campo está limitado por dos planos perpendiculares al eje óptico: el uno á .65 m. y el otro á .22 centímetros del ojo. Hay que exceptuar de esta regla á los ancianos que por la edad (pasando de los 60 años) sufren alteraciones en el cristalino que disminuyen su elasticidad y limitan las variaciones de su poder convergente dando lugar á la *presbicia*, vicio que obliga á alejar los objetos para verlos netamente. Podemos considerar en la refracción del ojo dos casos: *miopía* ó *braquimetropía* que resulta de que el foco principal de la lente ocular se forma delante de la retina. Puede responder á dos causas: al poder refringente muy grande, de manera que los rayos para ellos converjan demasiado ó bien á pesar de ser normal la refracción del ojo, la retina se encuentre muy atrás.

El segundo caso es la *hipermetropía* que se produce cuando el foco principal de la lente ocular está situado detrás de la retina, obedeciendo á las mismas causas que la miopía, pero ellas actúan en sentido inverso y es así entonces como el diámetro antero-posterior del ojo que hemos dicho que en la miopía era excesivamente largo, en la hipermetropía es demasiado corto. Estas dos perturbaciones de la acomodación se pueden corregir en el primer caso con el empleo de lentes divergentes y en el segundo con lentes convergentes. Cuando las superficies de refracción que separan los medios del ojo no son exactamente superficies de revolución de modo que no tienen la misma curvatura en todos sus meridianos, se produce el *astigmatismo*, en que un ojo puede ser miope en un sentido é hipermetrope en el otro. Se puede corregir con el empleo de lentes cilíndricas orientadas paralelamente al meridiano de la superficie córnea insuficientemente convexa.

Semiología del aparato de la visión.—La exploración de los síntomas del aparato de la visión son de gran importancia en el estudio de las enfermedades nerviosas; dividiremos el estudio patológico del ojo para su mejor conocimiento: 1º Trastornos motores; 2º Trastornos de las sensaciones retinianas; 3º De la sensibilidad general del ojo; 4º Procesos superiores de la visión; 5º Trastornos tróficos del ojo; 6º Examen oftalmoscópico.

Los trastornos óculo-motores comprenden los producidos en la musculatura externa del globo del ojo y en la de los párpados, en la interna del iris y de la acomodación y en la de musculatura lisa. Los músculos motores, en número de seis, mantienen fisiológicamente la posición central de la pupila. Cuando el recto superior se contrae, la pupila se dirige hacia arriba y adentro; cuando se contrae el recto inferior se dirige abajo y adentro; cuando es el recto interno se dirige hacia la línea media y adentro; cuando es el recto externo hacia la línea media y afuera; cuando es el oblicuo

menor, arriba y afuera y cuando el que se contrae es el oblicuo mayor se dirige hacia abajo y afuera. De modo que una simple observación de la pupila nos indicaría la normalidad ó la parálisis de los músculos afectados. En un examen detenido debemos observar la posición de los ejes visuales en estado de reposo, pues como en su posición normal el ojo está mantenido por la tonicidad de los diversos músculos, bastará la parálisis de cualquiera de los seis para que tenga lugar la desviación del ojo en dirección opuesta al músculo afectado. El grado de extravismo lo podemos obtener con la medida de la desviación de la pupila, y si esta desviación es conjugada lateral debe concurrir á la parálisis del movimiento, la modificación del tonus. También se puede conocer cuando la parálisis es del recto externo del ojo derecho, porque ejecutan la rotación de la cabeza hacia el mismo lado y si es de los oblicuos la parálisis, inclinan la cabeza sobre la espalda para corregir el movimiento de rotación. En la visión binocular puede pasar desapercibida una paresia ligera pues los sujetos hacen esfuerzos de adaptación muscular ó refleja para corregir ó evitar la diplopia. Entonces es menester encaminarlos separadamente teniendo cerrado un ojo y suprimida la visión binocular, y entonces se puede comprobar que la mirada suele ir acompañada de sacudidas nistagmiformes, lo que no sucede en los sujetos sanos que cuando se descubre ó cubre alternativamente cada uno de los ojos, estos permanecen inmóviles.

Diplopia.—Síntoma por el cual el sujeto vé dos imágenes del mismo objeto que mira y esto es debido á la falta de convergencia de los ejes ópticos. Se explica este hecho teniendo en cuenta que los objetos vistos por un ojo están localizados en el espacio y la luminosidad que de ellos emana impresiona los elementos retinianos que resultan visibles en la prolongación del eje visual cuando no se halla desviado, porque la imagen patológica se desvía en el sentido de la acción del músculo paralizado. Para conocer el ojo que sufre la diplopia se pueden utilizar cristales coloreados con los cuales diferencian las imágenes recibidas por cada uno de los ojos. Cuando el ojo tiene uno ó varios músculos paralizados localiza mal los objetos, produciendo una disociación de imágenes característica de la diplopia provocada, porque en la visión normal las imágenes se superponen en el sentido vertical, cruzándose en la insuficiencia de convergencia y siendo homónima la diplopia en el exceso de la misma. En cuanto á los trastornos motores podemos anotar las contracturas, los espasmos, el nistagmus, la parálisis del orbicular de los párpados y la paresia de los músculos.

Contracturas.—Se distingue porque la discordancia de los ejes visuales es la misma en todas las posiciones de la mirada.

Espasmos.—Se observan en los músculos rápidos y bruscos, sumamente dolorosos.

En la histeria pueden existir espasmos tónicos de los músculos del ojo.

Nistagmus.—Se caracteriza por movimientos cortos que se repiten rápidamente y siempre de la misma manera; según la dirección en la cual los movimientos se ejecutan, se denomina *nistagmus osci-*

latorio — vertical ú horizontal si los ojos se mueven como un péndulo y rotatorio cuando el ojo ejecuta movimientos de rotación alrededor del eje antero posterior. El *nigtamus* puede ser á su vez un síntoma de un gran número de afecciones cerebrales, como la esclerosis disseminada, etc. Los que sufren de nistagmus no se aperciben de su afección, no conocen el temblor de sus ojos y muchas veces ejecutan con la cabeza los mismos movimientos pero en sentido inverso.

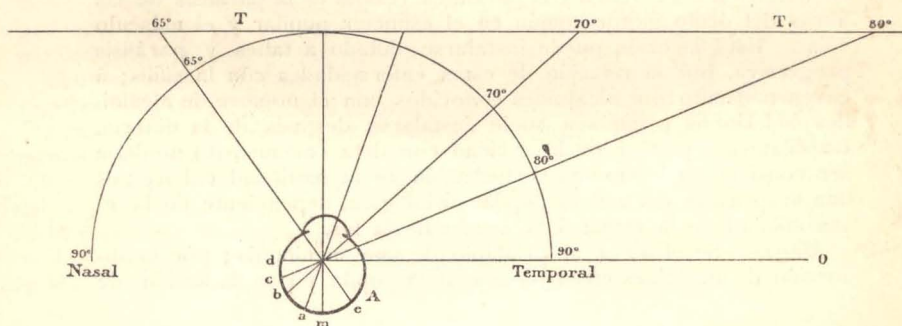
La parálisis del elevador del párpado se caracteriza por la *ptosis* ó caída del mismo como un velo delante del ojo. Se encuentra la ptosis en todos los grados del desenvolvimiento, desde la caída apenas perceptible hasta la completa del párpado superior que oculta enteramente el globo ocular. La ptosis puede ser adquirida y congénita, dependiendo la primera de una lesión del músculo ó del nervio releador, rama del óculo motor y la segunda es porque el músculo está poco desenvuelto ó totalmente desaparecido, es decir, que hay una degeneración parcial del núcleo del óculo motor que es probablemente la causa del poco desenvolvimiento del músculo. La ptosis adquirida afecta comúnmente un ojo y la congénita es en general bilateral y está acompañada de otras anomalías congénitas. Incorrectamente se emplea el nombre de ptosis adiposa á la caída del párpado debido á un espesamiento causado por un neoplasma. Entre los movimientos anormales de los músculos tenemos el *blefarospasmo* ó contracción tónica permanente, casi siempre de origen reflejo. El *tic* convulsivo de los párpados ó guiño espasmódico realizado con frecuencia y el temblor vibratorio de los párpados que es un estigma de histerismo. En los músculos lisos de la órbita y de los párpados suele presentarse la parálisis de las fibras lisas que sirven para prolongar la abertura parpebral, dando origen á la falsa ptosis. Examinando la musculatura interna y observando el estado del iris y la acomodación encontraremos que comparando las dos pupilas en el reposo ó son iguales, es decir, normales, presentan dilatación ó midriasis, contracción exagerada ó miosis ó desigualdad, *Anisocoria* causada por la midriasis de un ojo y la miosis del otro. Cualquiera de estos dos estados pueden provenir, ya sea de un espasmo ó de una parálisis. La midriasis espasmódica resulta de la contracción activa de las fibras dilatadoras de la pupila y la parálitica de la parálisis del esfínter. Para la miosis á la inversa.

Midriasis.—La espasmódica acompaña á estados muy diversos de irritación del cerebro y la parálitica resulta de la parálisis de las fibras del óculo motor común en el esfínter pupilar y el músculo ciliar. Esta afección puede instalarse debido á tabes y parálisis progresiva, por la relación de estas enfermedades con la sífilis; á envenenamiento por alcaloides conocidos con el nombre de alcaloides midriáticos y también suele instalarse después de la difteria. La dilatación pupilar en la cecidad completa (*amaurosis*) no debe ser considerada como una perturbación de la motilidad del iris; es una suspensión del reflejo pupilar fisiológico, dependiente de la insensibilidad de la retina á la acción de la luz.

Miosis.—Se observa al principio de una meningitis; por la absorción de alcaloides constrictores de la pupila y por la acción de

ciertos venenos como el opio, cloral, nicotina. La miosis paralítica es un síntoma importante de la parálisis del simpático cervical. Se encuentra frecuentemente en el tabes dorsal, en la parálisis progresiva. La miosis espinal se distingue porque la pupila cesa de contraerse bajo la acción de la luz, contrayéndose en la acomodación y convergencia (signo de Argyll Robertson). Cuando examinamos los movimientos de la pupila debemos constatar si son voluntarios ó reflejos, producidos por la influencia de la luz ó de la visión aproximada. Cuando existe pérdida del reflejo luminoso, la pupila está inmóvil en presencia del haz luminoso, si hay contractura de la pupila del ojo opuesto, reflejo consensual; ó si está inmovilizada la pupila del ojo examinado pues en el reflejo paradojal la pupila se dilata en presencia de la luz. En los sujetos sanos, cuando un objeto fijo se aproxima gradualmente, la pupila se contrae progresivamente y este reflejo se llama reacción de la pupila ligada á la convergencia ó á la acomodación, teniendo en cuenta como ya sabemos, que la constricción del iris, la acomodación y la convergencia son tres reflejos paralelos jamás subordinados, hasta el punto que la particularidad del signo de Argyll Robertson consiste en la desaparición del reflejo luminoso y la conservación del de la acomodación. Los trastornos de las sensaciones retinianas comprenden los del campo visual, de la agudeza visual y de los colores.

Campo visual.—Se denomina así todo lo que alcanza la vista fija en un punto y sin moverla de ese sitio. El examen del campo visual, es decir, los límites de la visión indirecta debe practicarse para cada ojo en particular. El ojo á examinar debe fijarse en un punto inmóvil y conservar así siempre la misma posición en tanto que el otro ojo queda cerrado. Se efectúa éste con el campímetro pero puede hacerse sencillamente con la mano ó dos dedos ó también con dos bujías fija la una y movable la otra. Se puede examinar exactamente por medio de un tablero negro colocado á 30 cms. del sujeto. Frente al ojo que se examina se hace un signo con la tiza, punto que debe mirarse. Se aproxima la tiza del borde del tablero al centro y el sujeto debe indicar desde dónde apercibe la tiza. Se marca así los límites del campo visual en todas direcciones y si se unen los puntos encontrados se determinará la extensión del campo visual. El procedimiento enunciado no deja de tener sus inconvenientes, y uno de ellos es, que varía la extensión del campo según la distancia ó que se coloca el tablero.



Estrechamiento concéntrico del campo visual.— Cuando el individuo alcanza con su vista menos espacio que de ordinario, se dice que hay estrechamiento; puede ser regular y en sectores, según que la línea que lo limite sea curva ó quebrada. Una de las alteraciones del campo visual es la

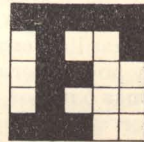
Hemianopsia— que se verifica cuando deja de verse la mitad del campo visual; puede ser vertical ó lateral, la primera á su vez derecha é izquierda y la segunda superior é inferior, según sea la mitad del campo abolida. Si consideramos el campo visual de los dos ojos, la hemianopsia puede ser homónima y heterónima. La homónima ó sea pérdida de la mitad del mismo lado del campo visual puede ser derecha é izquierda. La hemianopsia homónima bilateral es el síntoma de la lesión unilateral de las vías ópticas desde el quiasma hasta el centro cortical de la cisura calcarina. La heterónima la podemos subdividir en bi-nasal ó bi-temporal, según deje de verse la mitad interna ó externa del campo. Otra de las alteraciones del campo son los

Escotomas.—Es la existencia de manchas oscuras en el campo visual (anopsias parciales). Podemos considerar los escotomas divididos en centrales, periféricos y anulares, pero Foster los divide en positivos y negativos. La causa de los primeros se encuentra en los medios refringentes ó en la retina. Las opacidades pueden encontrarse en el cuerpo vítreo (moscas volantes), los fijos resultan ó bien de opacidades en el cristalino ó más comunmente de alteraciones del fondo del ojo, como un exudado en la retina ó en la caroides.

Acuidad visual.—Es la distancia á la cual pueden verse claros los objetos, siendo ordinariamente esta distancia de 5 metros. Para investigar podemos valernos de escalas graduadas como la de Charpentier, que consiste en dameros de cuadritos pequeños que se alejan hasta el límite de ver claros los cuadros. Pero lo más común es el procedimiento tipográfico de Snellen y las escalas de Wecker. Son letras alineadas de diversos tamaños, pero cada línea formada por caracteres de la misma dimensión y con una cifra que indica la distancia en metros á que debe ser reconocida por el ojo normal.

La letra F debe ser vista por un ojo normal á 12 m. de distancia bajo un ángulo de 5' y entonces su acuidad visual será

$$V = \frac{12}{12} = 1$$



Si queremos investigar la acuidad para la luz y no para la forma podemos utilizar el reflejo de un terciopelo negro. En la acuidad visual podemos colocar la sensorialidad al color y la acuidad al mismo, determinándose la primera por medio de matices para saber hasta qué matiz se distingue como mínimo y hasta cuál por atracción. Las sensaciones de luz son cualitativas cuando nos dan la noción de los colores. Las observaciones de Schultze tienden á hacer admitir que los bastoncillos son los órganos exclusivos de la sensibilidad luminosa y que los conos serían los agentes particulares de la sensibilidad cromática, basándose sin duda que en el hombre la percepción de los colores se hace sobre la

mancha amarilla donde no hay más que conos. A partir de este punto el número de conos disminuye progresivamente hasta el ecuador del ojo y en el mismo sentido disminuye la sensibilidad cromática. Como no es posible admitir una categoría particular de fibras retinarias para la percepción de cada uno de los tintes que pueden resultar de la composición de los colores simples, Young ha propuesto la teoría Young-Helmholtz, la que considera tres colores fundamentales: el rojo, amarillo y verde. Admite que la retina tenga tres especies de fibras con excitabilidad especial y exclusivamente sensible á uno de los tres colores fundamentales. Por el diagrama de Beauvais se sabe que las fibras sensibles al rojo lo son poco al verde y menos aún al violeta y vice-versa. La hipótesis de Young se basa sobre cierto número de hechos que se han observado como ceguera para los tres colores ó para uno de los tres.

Discromatopsia.— Es la afección que hace disminuir la percepción ó el no percibir uno ó varios colores fundamentales. Puede ser congénita ó adquirida, la primera no es una enfermedad sino una imperfección de la visión cuyas causas no son conocidas. La palabra Daltonismo empleada para designar la discromatopsia congénita proviene del nombre del físico inglés Dalton que era ciego para los colores (rojo) y que ha sido el primero que lo descubrió. El daltonismo puede ser total y entonces se denomina acromatopsia; según Fuchs, ningún color es reconocido y todos los objetos parecen grises sobre fondo gris como un grabado. El daltonismo total es extraordinariamente raro, el parcial bastante frecuente.

No existe verdaderamente una ceguera absoluta para un color determinado, sino una cierta debilidad en la facultad de discernir y los colores no se distinguen con la misma certeza ni á la misma distancia que lo haría un ojo normal. La forma más frecuente del daltonismo congénito es el daltonismo para el rojo, siendo mayor el número de casos comprobados en el hombre que en la mujer y algunos autores afirman que es debido á que la mujer ha educado más su sentido cromático, dice que los dos colores del daltonismo serían el amarillo y el azul, siendo la sensación amarilla provocada por vibraciones largas y la azul por cortas. El daltoniano vé el rojo como amarillo pero oscuro; el verde igualmente como amarillo pero claro y poco saturado, pero estos amarillos y azules son de un objeto á otro más ó menos saturados, más ó menos luminosos. Se le ha dicho que la cereza es roja y el follaje verde; se vé forzado á admitir esto, pero no entiende la coloración como nosotros, suponiendo además que todo el mundo vé como él. Agrega que los dos colores que presentan más confusión son el azul y el violeta aislado.

Se han descrito casos raros en que no es ninguno de los colores precedentes los confundidos, sino el amarillo y el azul.

La discromatopsia no ocasiona otro inconveniente que el de hacer menos apta á una persona para tomar ciertas carreras como la pintura, tintorería y en estos últimos tiempos que el servicio de los caminos de hierro y marina exigen no poseer estas perturbaciones porque las señales más comunes son el rojo y verde, colores ambos que más se confunden y que podrían resultar acci-

dentes funestos. Los músculos de la acomodación tienen á su cargo la regulación de la convexidad del cristalino en la visión de la distancia y el tamaño de los objetos. Las perturbaciones de esta clase se caracterizan por

Micropsia. — Es este un fenómeno que no depende de la dilatación pupilar sino del estado de parálisis del músculo acomodador.

En esta parálisis, sea patológica sea producida artificialmente, el sujeto se queja de que los objetos le parecen más pequeños (*micropsia*); este fenómeno lo podemos explicar si suponemos que el tamaño del objeto depende del tamaño de la imagen que proyecta sobre la retina combinado con la distancia á que está del ojo. Si acercamos el objeto, la imagen debe ser mayor, pero si al aproximarlo encontramos que se nos representa como de la mitad del tamaño, nos persuadimos que el objeto es más pequeño; este es un error de la acomodación, es lo mismo que á un emétrope que mira á través de vidrios cóncavos ha tenido que contraer la acomodación. Un fenómeno contrario es la *Macropsia* que se manifiesta en el espasmo de la acomodación y que hace suponer los objetos mucho más grandes que lo que en realidad son; pero esto depende muchas veces del ángulo visual bajo el cual se vé la imagen. No debemos confundir la *macropsia* patológica con la *macropsia* infantil, tendencia de los niños á ver aumentados los objetos. Siendo el elemento periférico en el niño lo mismo que en el adulto, en menor extensión tiene mayor número de elementos retinianos excitados, esto da también mayor intensidad.

Trastornos de los procesos superiores de la visión. — Como la visión es un juicio en el que toman parte las sensaciones precedentes con los recuerdos, y las imágenes verbales, el reconocimiento es el resultado de la combinación de todos los elementos físicos, fisiológicos y psíquicos. Entre los trastornos de origen cortical tenemos:

Ceguera cortical. — Que es la pérdida completa de la visión acaecida de un modo rápido ó lento, brusco ó progresivo, presentándose en todo el campo visual desde luego y ganando en intensidad aunque no en extensión. La totalidad del campo visual puede estar desde el primer momento comprometida ó también puede iniciarse por una hemianopsia homónima ó heterónima que va extendiéndose en la otra mitad del campo visual hasta invadirlo por completo. En este último caso suele establecerse la visión en la porción central del campo, persistiendo la ceguera en el resto. Este hecho de la persistencia de la visión central de los reflejos pupilares y de la conservación normal del fondo del ojo en la investigación oftalmoscópica, constituye la característica de la ceguera cortical.

Ceguera psíquica. — Pero no es suficiente conservar la percepción visual en bruto, es necesario saber interpretar las imágenes que se pintan en la retina y conocer su significado. Ciertos enfermos ven muy bien los objetos (sensaciones retinianas), algunas veces los reconocen asociándolos con las imágenes anteriores y sin embargo no pueden darse cuenta de su posición en el espacio, si ven los

objetos que les rodean, cuando marchan van tropezando con ellos por ser incapaces de darse cuenta exacta de su disposición fuera de los lugares conocidos; todo se vé con sorpresa como si fuera la primera vez que se ha visto; se trata en realidad de una amnesia por pérdida de los recuerdos visuales; un caso citado, entre muchos, es el presentado al congreso de los médicos rusos por Noichevski, en una joven que estaba impedida de hacer música por no darse cuenta de la posición respectiva de las notas en el pentágrama.

Topiopia.— Consiste en un dolor agudísimo ligado á la neuralgia del cuerpo ciliar que se presenta al poco rato de fijar la mirada en un sitio.

Trastornos tróficos.— Las modificaciones que en tal sentido se puede sufrir suelen ser agudas con tendencia á la fusión purulenta del ojo cuando no se eliminan las toxinas y ptomainas; esto ocurre en el *zona oftálmico* ó pueden ser lentas por aminoramiento de la tensión de una verdadera atrofia como en la *oftalmomalasia*. En el fondo del ojo, podemos investigar estas perturbaciones con el oftalmoscopio, perturbaciones que son verdaderas lesiones del nervio óptico, retina, coroides y cuerpo vítreo y aún para los de refracción. El oftalmoscopio es un aparato inventado en 1851 por Helmholtz, y que consiste en un instrumento destinado á descubrir la imagen del fondo del ojo por la combinación de un espejo cóncavo perforado en su centro por un pequeño agujero y una lente biconvexa de dos y medio á tres pulgadas de foco. Si la iluminación ó esclarecimiento del ojo se practica con la lente sola se llama oblicua ó lateral, si se usa el espejo solo ó asociado al lente se denomina oftalmoscópica.

Siendo variado el número de oftalmoscopias puede utilizarse el móvil y el fijo, en los cuales la lente y espejos están constituyendo piezas separadas ó adaptadas á un mismo soporte.

En este examen se puede constatar la *atrofia papilar* ya sea blanca, gris ó mixta; en la primera la pupila aparece blanco-azulado sin mostrar en su superficie la finísima red capilar habitual y con gran disminución de las arterias centrales. En la gris la pupila es pálida y en la mixta blanca sucia.

Exstasis papilar ó neuritis descendente ó comúnmente papilitis.— Esta afección exteriormente no se distingue por ningún signo, si no es por la dilatación de las pupilas ó la pérdida completa de la acuidad visual. Pero el color de la pupila ha cambiado, es blanca, gris ó rojiza, mejor aún afectando la forma de un hongo sonrosado, unas veces de bordes limpios, aspecto radiado y otras veces el aspecto radiado es más intenso y los bordes de la pupila no se distinguen bien, pero el síntoma más importante es la tumefacción de la papila que se distingue por su salida sobre el nivel de las partes circunvecinas de la retina. La retina en el estado normal es transparente porque antes de atravesar la lámina cribada, las fibras del nervio óptico pierden su mielina y se vuelven transparentes en la retina. La inflamación se caracteriza ante todo por una opacidad difusa, pero esta opacidad no es igualmente pronunciada, sino en general más intensa al rededor de la papila aún cuando se extiende á todo el fondo del ojo. Esta inflamación se denomina *retinitis*. Todas las anorma-

lidades que describí no son susceptibles de ser comprobadas por el profesor y en el deseo de presentar en este trabajo algo práctico levanté una estadística sobre la acuidad visiva en 221 niños, habiendo obtenido 595 errores que dan un porcentaje de 7.07 de negatividad para el ojo derecho y 5.07 errores que son 6.03 para el ojo izquierdo. Tomando colectivamente la cifra no es alarmante, pues el término medio ha sido hallado en las ocho líneas, pero como la acuidad normal exige ver distintamente las letras de la octava línea á distancia de 5 metros el porcentaje sería mucho mayor. Pero podemos considerar los que ven las letras de la 7^a línea y que tienen $\frac{2}{3}$ de vista normal como retardados normales, clasificación que genéricamente da el doctor Piñero para los que no son normales y no pueden clasificarse como anormales. Revela sin embargo la estadística que, tres alumnos, los números 219, 220 y 221 no distinguen á 5 metros de distancia las letras que pueden verse por un ojo normal á 50 metros; esto, tanto para el derecho como para el izquierdo; el 185 distingue desde las que se ven á 40 metros; el 83 y 84 desde la sexta línea, el 88 desde la quinta, el 60 desde la cuarta. Hay falta completa de acuidad para el ojo derecho en cuatro niños, pero normalidad para el izquierdo. En general, mayor número de negativos para el ojo derecho que para el izquierdo y entre ambos una diferencia de 1.05 % á favor del segundo. La acuidad en la estadística levantada no es normal, pero las cifras no son alarmantes. Otro caso que he podido constatar es el de la niña A. P. que tiene extravismo convergente y alterno por tener el músculo recto interno tirante, tiene miopía congénita y es una de las tres niñas designadas anteriormente que no pudieron distinguir las letras de la primer línea.

La Plata, Noviembre 14 de 1908.

CELIA Z. DE HEREDIA.